

Family list

5 family members for:

JP2000260571

Derived from 4 applications.

1 ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE

Publication info: **JP2000260571 A** - 2000-09-22

2 Electro luminescence display device

Publication info: **TW450015B B** - 2001-08-11

3 Electroluminescence display device

Publication info: **US6492778 B1** - 2002-12-10

4 Electroluminescence display device

Publication info: **US6674244 B2** - 2004-01-06

US2003057862 A1 - 2003-03-27

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-260571

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

G09F 9/30

H05B 33/14

(21)Application number : 11-065319

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1999

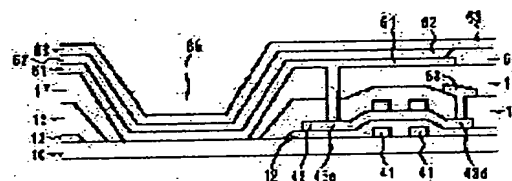
(72)Inventor : SEGAWA YASUO

(54) ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an EL display device capable of providing bright display by emitting the light emitted from a luminescent layer efficiently from the side of an insulating substrate.

SOLUTION: In this organic EL display device, having a TFT 40 and an organic EL element 60 formed on an insulating substrate 10 made up of a glass substrate, the glass substrate 10 is exposed for an area forming the organic EL element 60 without forming a flattened insulating film 19, an interlayer insulating film 17 and a gate insulating film 12 constituting the TFT 40. A positive electrode 61, a luminescence element layer 62 and a negative electrode 63 are formed in the order in the exposed region, whereby the light from the luminescence element layer 62 can be inhibited from reflecting at the boundary faces of the insulating layers 12, 15, 17 and can efficiently cause emission from the glass substrate 10 side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.03.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-260571

(P 2 0 0 0 - 2 6 0 5 7 1 A)

(43) 公開日 平成12年9月22日(2000.9.22)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/26		H05B 33/26	Z 3K007
G09F 9/30	365	G09F 9/30	C 5C094
H05B 33/14		H05B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全6頁)

(21) 出願番号 特願平11-65319

(22) 出願日 平成11年3月11日(1999.3.11)

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 瀬川 泰生

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74) 代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

Fターム(参考) 3K007 AB03 BA06 BB07 CA01 CA02

CA03 CA05 CB01 DA00 DB03

EB00

5C094 AA01 AA60 BA27 CA19 DA09

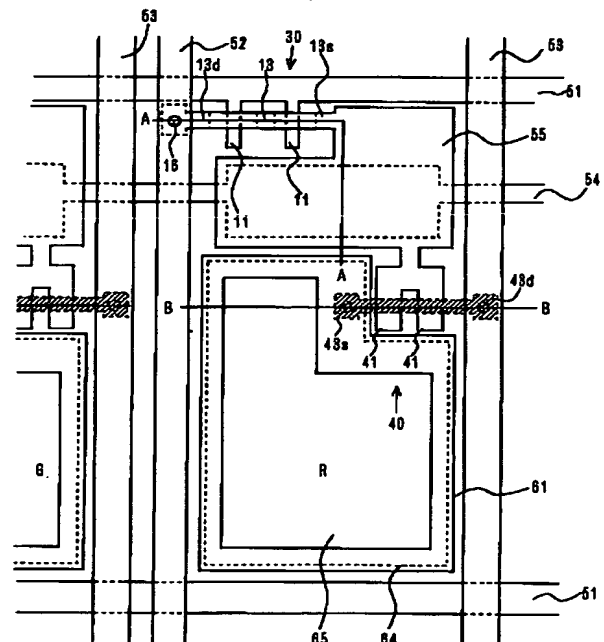
EA05 EB02 FB01

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネッセンス表示装置

(57) 【要約】

【課題】 発光層から発光された光を効率よく絶縁性基板側から出射させて明るい表示を得ることができるEL表示装置を提供する。

【解決手段】 ガラス基板からなる絶縁性基板10上に、TFT40及び有機EL素子60を形成した有機EL表示装置において、有機EL素子60を形成する領域には、TFT40を構成する平坦化絶縁膜19、層間絶縁膜17及びゲート絶縁膜12の各絶縁膜を形成せず、ガラス基板10を露出させて、その露出した領域に、陽極61、発光素子層62及び陰極63を順に形成することにより、絶縁膜12、15、17の各界面における発光素子層62からの光が反射することが抑制でき効率よくガラス基板10側から出射させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明絶縁性基板上に、薄膜トランジスタと、透明な導電材料から成る陽極、発光層及び不透明な導電材料から成る陰極が順に積層されたエレクトロルミネッセンス素子とを備えたエレクトロルミネッセンス表示装置であって、前記陽極の一部は前記透明絶縁性基板の直上に形成されており、前記発光層からの光が前記透明絶縁性基板を透過して外部に射出することを特徴とするエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項2】 前記透明な導電材料は酸化インジウム錫から成ることを特徴とする請求項1に記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor:以下、「TFT」と称する。)及びEL(Electro Luminescence)素子を備えており、そのTFTをスイッチング素子として用いたEL表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3に従来のEL表示装置の表示画素部の平面図を示し、図4(a)に図3中のA-A線に沿ったEL表示装置の断面図を示し、図4(b)に図3中のB-B線に沿った断面図を示す。

【0003】図3に示すように、ゲート信号線51とドレイン信号線52とに囲まれた領域に表示画素が形成されている。両信号線の交点付近には第1のTFT30が備えられており、そのTFT30のソース13sは保持容量電極線54との間で容量をなす容量電極55を兼ねるとともに、第2のTFT40のゲート41に接続されている。第2のTFTのソース43sは有機EL素子60の陽極61に接続され、他方のドレイン43dは有機EL素子を駆動する駆動電源線53に接続されている。

【0004】また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に保持容量電極線54が配置されている。この保持容量電極線54はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜12を介してTFTのソース13sと接続された容量電極55との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量は、第2のTFT40のゲート電極41に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0005】このように有機EL素子60及びTFT30、40を備えた表示画素が基板10上にマトリクス状に配置されることにより有機EL表示装置が形成される。

【0006】図4に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO₂やSiNなどの

絶縁膜を形成した上にTFT30、40及び有機EL表示素子60を形成する。

【0007】まず、スイッチング用のTFTである第1のTFT30について説明する。

【0008】図4(a)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、クロム(Cr)、モリブデン(Mo)などの高融点金属からなるゲート電極11を兼ねたゲート信号線51及びA1から成るドレイン信号線52を備えており、有機EL素子の駆動電源でありA1から成る駆動電源線53を配置する。

【0009】続いて、ゲート絶縁膜12、及び多結晶シリコン(以下、「p-Si」と称する。)膜からなる能動層13を順に形成し、その能動層13には、いわゆるLDD(Lightly Doped Drain)構造が設けられている。その外側にソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0010】そして、ゲート絶縁膜12、能動層13及びストッパ絶縁膜14上の全面には、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を設け、ドレイン13dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填してドレイン電極16を設ける。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を設ける。

【0011】次に、有機EL素子60の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

【0012】図4(b)に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を形成する。

【0013】ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成する。

【0014】その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャネル43cと、このチャネル43cの両側に、その両側にイオンドーピングしてソース43s及びドレイン43dが設けられている。

【0015】そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、SiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにA1等の金属を充填して駆動電源50に接続された駆動電源線53を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17及び層間絶縁膜15のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース13sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【0016】有機EL素子60は、ITO等の透明電極

から成る陽極 6 1、MTDA TA (4,4-bis(3-methylphenylphenylamino)biphenyl) から成る第 1 ホール輸送層、TPD (4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine) からなる第 2 ホール輸送層、キナクリドン (Quinacridone) 誘導体を含む Be b q 2 (10-ベンゾ[h]キノリノールーベリリウム錯体) から成る発光層及び Be b q 2 から成る電子輸送層からなる発光素子層 6 2、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極 6 3 がこの順番で積層形成された構造である。この陰極 6 3 は、図 3 に示した有機 EL 表示装置を形成する基板 1 0 の全面、即ち紙面の全面に設けられている。

【0017】また有機 EL 素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0018】そして、陽極の厚みによる段差に起因する発光層の段切れによって発生する陰極 6 3 と陽極 6 1 との短絡を防止するために、陽極 6 1 を形成した後、その陽極 6 1 の周辺部に絶縁膜 6 4 (点線で囲まれた領域以外) を形成する。その後、発光素子層 6 2 及び陰極 6 3 を形成する。そして、発光素子層 6 2 にて発光された光は絶縁性基板 1 0 を透過して出射する。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】ところが、発光素子層 6 2 にて発光された光は、発光層 6 2 を中心として放射状に進んでいく。そのため発光光の一部は、絶縁性基板 1 0 に至らず、例えば平坦化絶縁膜の表面にて反射されてしまう。

【0020】それは、各層を構成する材料、特に各絶縁膜の屈折率が異なっているため、各絶縁膜との界面にて反射されたり、透過しても絶縁膜への入射角度によっては絶縁膜中を多数回反射して減衰してしまう光がある。

【0021】図 5 に発光層のある点における発光光の進み方を示す。

【0022】同図に示すように、SiN 膜に入った発光光は、SiN 膜面の垂線 C に対して角度 $\alpha 1$ を成して進み、SiN 膜 (屈折率 $n 1 = 2.0$) と SiO₂ 膜 (屈折率 $n 2 = 1.46$) との界面において屈折される。このとき、屈折される光の角度を垂線 E に対して $\alpha 2$ とすると、スネルの法則 $n 1 \times \sin \alpha 1 = n 2 \times \sin \alpha 2$ が成り立つので、 $\alpha 1 = \sin^{-1} (n 1 / n 2) \approx 47^\circ$ となり、この場合 $n 1 > n 2$ であるから、 $\alpha 1$ が 47° 以上の角度では、この界面で光が全反射される。

【0023】従って、 $\alpha 1 < 47^\circ$ の成分のみが下方、即ち SiO₂ 膜に進むことになるために、この界面での光を取り出す効率は $47^\circ / 90^\circ \approx 52\%$ となることがわかる。

【0024】有機 EL 形成領域の下の領域では、それぞ

れの屈折率を有する膜が積層されており、屈折率の大きい材料から小さい材料に光が進む場合には必ず全反射が起きる角度が存在するため、下方のガラス基板から取り出される光は実際の発光強度よりも小さくなってしま

う。
【0025】そのため、絶縁性基板 1 0 側から出射する光は発光層から発光された光よりも少なくなるため、EL 表示装置の表示が暗くなってしまうという欠点があった。

【0026】そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、発光層から発光された光を効率よく絶縁性基板側から出射させて明るい表示を得ることができる EL 表示装置を提供することを目的とする。

【0027】

【課題を解決するための手段】本発明の EL 表示装置は、透明絶縁性基板上に、TFT と、透明な導電材料から成る陽極、発光層及び不透明な導電材料から成る陰極が順に積層された EL 素子とを備えた EL 表示装置であって、前記陽極の一部は前記透明絶縁性基板の直上に形成されており、前記発光層からの光が前記透明絶縁性基板を透過して外部に出射する EL 表示装置。

【0028】また、本発明は、前記透明な導電材料は酸化インジウム錫から成る EL 表示装置である。

【0029】

【発明の実施の形態】以下に本発明の EL 表示装置について説明する。

【0030】図 1 に本発明の EL 表示装置の表示画素部の平面図を示し、図 2 に図 1 中の B-B 線に沿った断面図を示す。なお、図 1 中の A-A 線に沿った断面図は前述の図 4 (a) と同じであるので省略する。

【0031】図 1 に示すように、ゲート信号線 5 1 とドレイン信号線 5 2 とに囲まれた領域に有機 EL 素子等からなる表示画素が形成されている。両信号線の交点付近には第 1 の TFT 3 0 が備えられており、その TFT 3 0 のソース 1 3 s は保持容量電極線 5 4 との間で容量をなす容量電極 5 5 を兼ねるとともに、第 2 の TFT 4 0 のゲート 4 1 に接続されている。第 2 の TFT のソース 4 3 s は有機 EL 素子 6 0 の陽極 6 1 に接続され、他方のドレイン 4 3 d は有機 EL 素子を駆動する駆動電源線 5 3 に接続されている。

【0032】また、表示画素付近には、ゲート信号線 5 1 と並行に保持容量電極線 5 4 が配置されている。この保持容量電極線 5 4 はクロム等から成っており、ゲート絶縁膜 1 2 を介して TFT のソース 1 3 s と接続された容量電極 5 5 との間で電荷を蓄積して容量を成している。この保持容量は、第 2 の TFT 4 0 のゲート電極 4 1 に印加される電圧を保持するために設けられている。

【0033】このように有機 EL 素子 6 0 及び TFT 3 0、4 0 を備えた表示画素が基板 1 0 上にマトリクス状に配置されることにより有機 EL 表示装置が形成され

る。

【0034】図2に示すように、有機EL表示装置は、ガラスや合成樹脂などから成る基板又は導電性を有する基板あるいは半導体基板等の基板10上に、TFT及び有機EL素子を順に積層形成して成る。ただし、基板10として導電性を有する基板及び半導体基板を用いる場合には、これらの基板10上にSiO₂やSiNなどの絶縁膜を形成した上にTFT及び有機EL表示素子を形成する。

【0035】本実施の形態においては、第1及び第2のTFT30、40ともに、ゲート電極11、41を能動層13、43の下方に設けたいわゆるボトムゲート型のTFTであり、半導体膜である能動層として多結晶シリコン(Poly-Silicon、以下、「p-Si」と称する。)膜を用いた場合を示す。またゲート電極11、41がダブルゲート構造であるTFTの場合を示す。

【0036】スイッチング用のTFTである第1のTFT30については従来の構造と同じであるので説明を省略する。

【0037】ここで、有機EL素子60の駆動用のTFTである第2のTFT40について説明する。

【0038】図1及び図2に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板10上に、Cr、Moなどの高融点金属からなるゲート電極41を形成する。ゲート絶縁膜12、及びp-Si膜からなる能動層43を順に形成する。

【0039】その能動層43には、ゲート電極41上方に真性又は実質的に真性であるチャネル43cと、このチャネル43cの両側に、その両側にイオンドーピングしてソース13s及びドレイン13dが設けられている。

【0040】そして、ゲート絶縁膜12及び能動層43上の全面に、例えばSiO₂膜、SiN膜及びSiO₂膜の順に積層された層間絶縁膜15を形成し、ドレイン43dに対応して設けたコンタクトホールにAl等の金属を充填して駆動電源に接続された駆動電源線53を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にする平坦化絶縁膜17を形成する。そして、その平坦化絶縁膜17及び層間絶縁膜15のソース43sに対応した位置にコンタクトホールを形成し、このコンタクトホールを介してソース43sとコンタクトしたITOから成る透明電極、即ち有機EL素子の陽極61を平坦化絶縁膜17上に形成する。

【0041】有機EL素子60は、ITO等の透明電極から成る陽極61、MTDATA(4,4-bis(3-methylphenyl phenylamino)biphenyl)から成る第1ホール輸送層、TPD(4,4,4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine)からなる第2ホール輸送層、キナクリドン(Quinacridone)誘導体を含むBebq2(10-ベンゾ[h]キノリノールベリリウム錯体)から成る発光

層及びBebq2から成る電子輸送層からなる発光素子層62、マグネシウム・インジウム合金から成る陰極63がこの順番で積層形成された構造である。この陰極63は、図1に示した有機EL表示装置を形成する基板10の全面、即ち紙面の全面に設けられている。

【0042】また有機EL素子は、陽極から注入されたホールと、陰極から注入された電子とが発光層の内部で再結合し、発光層を形成する有機分子を励起して励起子が生じる。この励起子が放射失活する過程で発光層から光が放たれ、この光が透明な陽極から透明絶縁基板を介して外部へ放出されて発光する。

【0043】ここで、TFT40を作製時に設けたゲート絶縁膜12、層間絶縁膜15及び平坦化絶縁膜17は、有機EL表示素子を形成する領域は除去する。

【0044】即ち、有機EL素子を形成する領域には、有機EL素子の形成前には絶縁性基板10の表面が露出した状態になっている(符号65で示す領域)。

【0045】従って、陽極61を形成する際にはTFT40の上方の一部及び絶縁性基板10の直上に形成することになる。そのため、EL素子の発光側には屈折率の異なる絶縁膜が無い構造となるので、屈折率の違いによる全反射等が無くなり、絶縁性基板10側から光を取り出すことのできる効率を向上させることができるため、明るい表示を得ることができる。

【0046】なお、TFT40形成時に形成されたEL素子形成領域の各絶縁膜の除去は、各絶縁膜形成時ごとに、有機EL素子の形成領域のみ除去してもよく、又はTFT40が完成した後、平坦化絶縁膜17及び層間絶縁膜15のソース43sに対応した位置に形成するコンタクトホール形成時と同時に、有機EL素子の形成領域の各絶縁膜を除去してもよい。工数が増加しない後者の方が好ましい。

【0047】露出した絶縁性基板10上に陽極61の材料であるITOを堆積してエッチングする。その陽極61の周辺に絶縁膜64(点線で示す領域の外側)を形成する。これは、陽極61の厚みによる段差に起因する発光層の断切れによって生じる陰極63と陽極61との短絡を防止するために設ける。そして、陽極61上に前述の各相の材料を堆積して発光層62を形成する。更にその上には不透明材料であるマグネシウム(Mg)とインジウム(In)との合金から成る各有機EL素子に共通の陰極63をTFT40の上方を含む基板10の全面に形成する。

【0048】こうして作製した有機EL装置によれば、有機EL素子が絶縁性基板10の直上に設けられるため、発光層から発光した光がTFT40を構成する各絶縁膜、即ち平坦化絶縁膜19、層間絶縁膜17、ゲート絶縁膜15によって反射されて絶縁基板10側から取り出せない光を減少させることができるので、明るい表示を得ることができる有機EL表示装置を得られる。

7

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、EL素子の発光層から発せられた光を効率よく絶縁性基板側から出射させることができるので、明るい表示のEL表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のEL表示装置の平面図である。

【図2】本発明のEL表示装置の断面図である。

【図3】従来のEL表示装置の平面図である。

【図4】従来のEL表示装置の断面図である。

【図5】発光層からの光の進み方を示す断面図である。

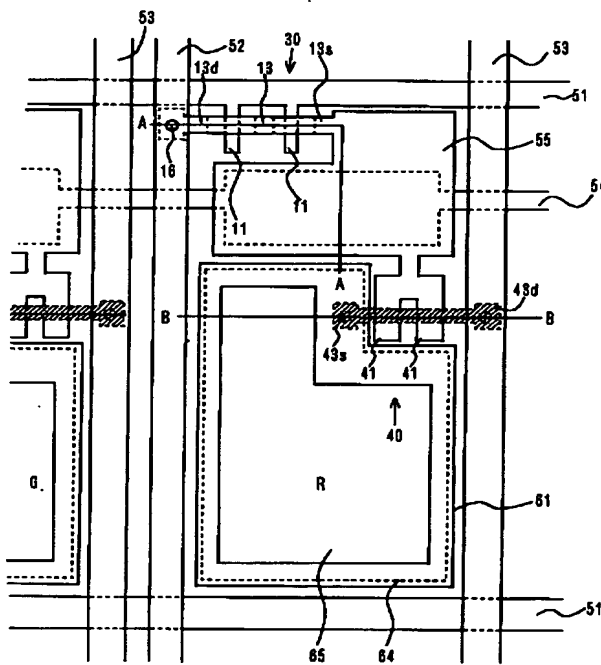
【符号の説明】

10 絶縁性基板

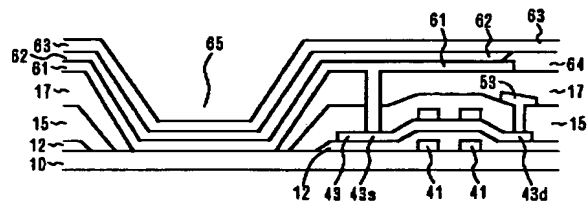
8

11 第1のゲート電極
13 能動層
13s ソース
13d ドレイン
13c チャンネル
14 ストップ絶縁膜
15 層間絶縁膜
17 平坦化絶縁膜
61 陽極
62 発光素子層
63 陰極
64 絶縁膜
65 露出領域

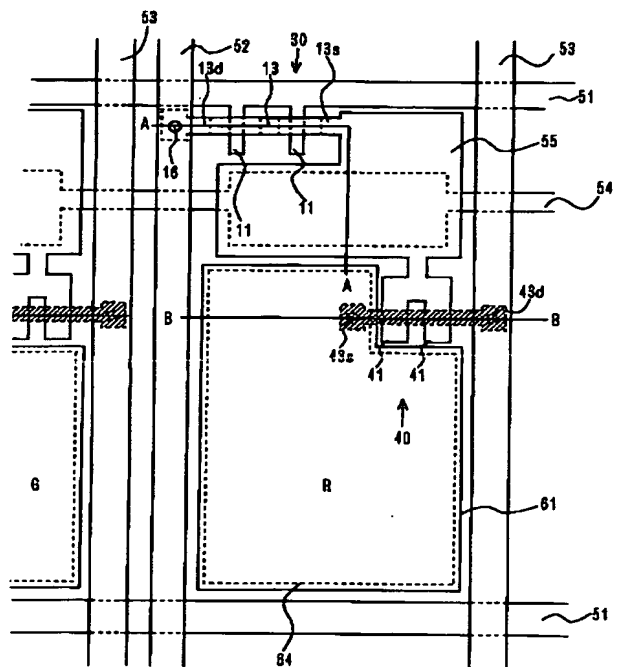
【図1】



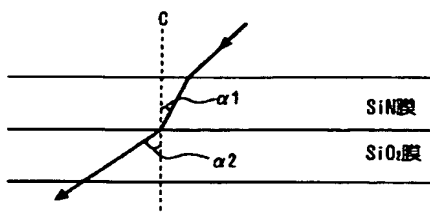
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

